細菌概說

主講人：朱 啓 魯

日 期：民國53年3月9日

一、細菌之歷史

細菌此種微小的生物自人類發現以來不過一百餘年，由於此種科學發展之迅速，其影響所及即深且遠如細菌爲動物及植物之病原性，土壤中用以固定氮素之根瘤菌（*Rhizobium* sp.）釀造工業所用之酵母菌在顯示其與人生之密切關係，其歷史淵源可分爲三個時期：

1. 發軔期：1855～1860年，首先發現細菌體者爲 Kircher 渠形容細菌爲不可見蟲體（invisible worm)，但眞正看到細菌體者爲荷蘭人氏， Leeuwenhock 此人被稱爲顯微鏡之父，氏用自製之顯微鏡作許多前所未聞之驚人觀察並謂幾乎每一處所均有此微小生物之存在。

2. 基本發現時期：1860～1880年，此期代表性之人物爲法國人 Pasteur（巴斯特）巴氏爲十九世紀之名人。當其前卅歲之時對醱酵現象頗有興趣，氏一直深信醱酵係由於生物之作用而每種醱酵都有其特有之作用，巴氏並證明生物係源于生物。

3. 發達時期：1881年～現在，此期人才輩出使細菌成爲一專門性之科學如 Rober Koch 及 Petri 等奠定了細菌之基礎原理，迄今有關細菌之發展研究正方興未衰，細菌之一般常識已爲人們所瞭解。

二、細菌之分佈

空氣中並非細菌之主要場所，而土壤中、牛奶中甚至水中却有很多細菌，土壤中每公克就含有成百成萬之細菌而發之牛奶中每立方厘米即有成億之菌體，可以說世界上除滿覆白雪的山峯外，沒有任何地點沒有細菌的存在。

三、細菌之繁殖

細菌之繁殖通常以 Binary fission（二均分裂）法行之，此可能係生物界最簡單之繁殖方法，祇需一個細胞延長，然後橫分爲二個個體，看起來好像如此速度之繁殖似乎較高等動物或植物爲慢蓋因其可產生大量之胞子或卵或種子，但是一個細菌個體幾乎立刻會發育成二個新個體，其由第一次分裂至第二次分裂僅費時廿分鐘，在環境適宜時可由一個個體開始分裂，廿四小時後其後代之產生可達17,000,000 如此每個個體再經廿四小時又可達17,000,000 之驚人數目，三日後可達 1,800 萬倍，又依此速度五日後其子孫可塡世界之海洋，但實際上絕少有此適宜之環境。

有些細菌產生胞子，但其作用不在繁殖後代而在抵抗惡劣之環境，細菌之胞子可生活極長之時間能抵抗乾燥有時甚至可忍受至水之沸騰點，因此其作用是奇妙的。

四、細菌之大小

每一菌體爲一單細胞，平均直徑爲 1/25,000吋，其微小之程度使八十億之菌體僅能構成針頭之大小，大多數約爲 0.5～1.0μ（直徑），其大小剛好在光學顯微鏡之視野內（普通顯微鏡視野爲 0.15μ），球菌之大小測其直徑，桿菌則測其長度及寬度，螺旋菌則測其曲度，其眞正長度乃彎度之相加者如 *Streptococcus lactis* 0.5～1.0μ, *Escherichia Coli* 1.0～2.0×0.5μ.

五、細菌細胞之構造

幾與普通細胞相同，外面有細胞壁，其功用一方面在保護菌體，一方面在支持體軀，維持菌體之大小及形狀，再往內卽原形質，此質在膠溶體 (sol) 膠凝體 (gel) 之間有可逆性之變化，原形質之最外邊有一層原形質膜可管制細胞內外物質之交流，原形質除細胞核外，還有許多與雜色粒 (Mitochondria) 功用相當之小粒物質，此乃細胞內進行氧化還原作用之中心，原形質內貯有脂肪炭水化合物，高能量磷酸鹽，在此特殊之細胞內生有胞子，細胞外有鞭毛是運動器官，最外層有莢膜 (capsule) 或稱包囊，包囊是膠質狀之外膜，有些則不明顯不能形成固定形態。

六、細菌之運動

細菌有運動能力者有不能者，布朗運動並非眞正之運動乃係微小粒子在液體內受其分子之撞擊作規則之折線運動，一般情形下，許多種類細菌具有能運動能力，此能力與細菌種類外界環境有關。例如大腸菌若在反明膠瓊脂上生長則能運動，生長於肉汁中則不能運動，運動之原因是菌體具鞭毛(Flagella)，但有少數之細菌如硫磺菌、粘菌等無鞭毛但亦可運動此乃係緩慢的匍匐運動是由於原形質之流動使然。

細菌鞭毛是很脆弱之構造，一般染色過程往往脫落，故需用特殊之方法行之，染後之鞭毛呈細長波狀，鞭毛之長度隨年齡及環境而異，菌體之大小待與鞭毛呈反比，鞭毛藉節奏伸縮而運動，其動作宛若螺旋之推進器。菌體運動因沿螺旋方向，其前進速度以種類而異，傷寒桿菌在六十分鐘內可前進 4mm，爲其身體之 4,000 倍，霍亂病菌其前進速度以短距離計算在一小時可行 18cm，大腸菌每秒可行 28μ，每小時 10cm。

七、細菌之分類

由於細菌之會引起變異，故以培養型之外觀來分類已不足取，而以生物化學或生理上之反應來分類，例如對反明膠之液化能力對醣類之醱酵，硝酸之還原等。

細菌可分爲兩大組羣卽 true bacteria 或 Haplobacteria 而爲單細胞者卽爲高等細菌可產生多細胞如土壤中之放射菌 (Actinomyces) 是，但本羣在自然界較前者稀少且對人類並無重大關係，今玆略不論而專討論前者，眞細菌卽單細胞細菌分爲三科卽：

Coccaceae 球菌科

Bacteriaceae 桿菌或卵圓形菌科

Spirillaceae 螺旋形或逗點型菌

1. *Coccaceae* 球狀菌科：

凡細菌呈球狀者爲球菌，此菌極少產生胞子，絕大多數不動性，分爲六個屬：

① Micrococci 微球菌：細胞分裂後完全孤立的星散於顯微鏡視野內，本屬細菌不寄生人體或動物體上。

② Diplocci 双球菌：各個細胞有成對存在之傾向，其菌體不呈球形而呈咖啡豆形，兩菌體之接觸面平坦例如淋病球菌 (*Neisseria genorrtoeae*) 然。

③ Stophylococcus 葡萄球菌：其個別細胞有聚成葡萄狀之傾向，分裂面有二個到三個，此屬多寄生於人體或動物體上，化膿性細菌屬之。

④ Streptococci 鏈球菌：分裂面僅一個，分裂後之細胞有成串排列之傾向，分裂面愈多則愈不規則如 *Streptococcus lactis* 乳酸菌是。

⑤ 四聯球菌：Tetracocci 或 Tetrads 有二分裂面，分裂後之細胞成正方形之排列。

⑥ Sarcinas 有三分裂面，所產生之八個細胞排成立方形。

2. *Bacteriaceae* 桿菌科：

此科多產生胞子，但排列不規則，一般呈圓筒形，有者兩端圓形，有者呈平截形，此科細菌多能運動，有者爲橢圓形而肥短，是爲 Coccobacilli 球狀桿菌，此菌僅具一個分裂面，其形狀要看分裂後之新細胞形狀，有者呈鏈狀是稱 Streptobacilli ，有者呈滑脫狀，尙有呈折斷狀者，此科包括 *Psendomonas, Xanthomonas* 等。

3. Spirillaceae 螺旋菌科：

呈逗點狀或螺旋狀，逗點爲其螺旋體之一部分，有時係運動性，有時不然，本科菌不若球菌桿之普遍。

① 孤菌 Vibro (spprirosoma) 大型可動性菌，祇具一彎曲如霍亂菌是。

② Spirillum 螺旋狀，堅韌，不能隨意伸縮亦無彈性。

③ Spirochete 螺旋體，菌體柔軟，能隨意伸縮並有彈性。

八、細菌之生理

細菌之生理是很實際的一個課題，今就外界環境之因子略述之。

1. 光線：綠色植物不能脫離光線而生活，細菌方面不但可在黑暗地方可與有光線之地方生活一樣繁茂而且在直接日光下甚而受到損傷，經其反翻之嘗試，培養之細菌若在直接日光下暴露1～2小時則會大部分死亡，如此則說明了陽光是最便宜之消毒劑，相反之報告，極少數之細菌利用陽光作動力如同綠色植物者，但其量稀少且活動不多，可以忽略。

2. 溫度：每一種微生物都有其生長最快之溫度，即吾人稱之 Optimum temperature ，大多數細菌之適宜溫度約在 25～30°C 之間，動物性之病原菌常在其寄主體溫之體溫下，在最高溫生長者是稱爲 Maximum temperature 最低者則稱 Minimum temperature 病原菌除非是在接近適宜溫度下是常不能生長的，而普通之腐敗細菌及土壤微生物可在接近冰點到 40°C 之範圍內生長，不產生胞子之細菌在 65～70°C 時即被殺死，常有可產生胞子之細菌在 100°C 溫度下可殺死一些細菌胞子，但仍有一部分胞子可抵抗沸點以上之溫度，甚至可忍耐至140°C。

低溫殺菌其效果很慢，需經很長之一段時間才會殺死。

3. 濕度：水分對細菌之生長是需要的，任何物質若其濕度不足以供給細菌需要，細菌就不會生長，因此乾燥是防止腐敗之最佳途徑。

4. 對氧氣之關係：氧氣是細菌生長必須之條件 ，有些細菌利用空中之氧 一 如動物界然是爲 Aerobic bacteric（好氣性細菌），有些細菌由化合物中（豐富）利用氧者，細菌之利用結合之氧同時不能在空中生存者稱爲 Strictly anaerobic（極端厭氣性），細菌之可在空中生存，但仍可利用結合之氧者稱 Facultative anaerbbic（兼性厭氣菌 ，好氣性細菌視其獲氧氣之多寡而限制其生長，在牛乳中它們依希分解之氧氣同時表面之生長較佳。

香菇的種植方法

主講人：胡　開　仁

日　期：民國53年5月8日

香菇是一種極富營養價值，而且美味可口的食品，每年由日本進口很多，消耗了大量外滙，如果能够推廣大量生產，不但可以自給自足外，還可以外銷歐美及東南亞，眞是一舉兩得的事，我們